

PENERAPAN MODEL GARCH (GENERALIZED AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL HETEROSCEDASTICITY) DALAM MENGHITUNG NILAI BETA SAHAM INDEKS PEFINDO25

Febrifke A. Kanal¹⁾, Tohap Manurung¹⁾, Jantje D. Prang¹⁾

¹⁾Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado

e-mail : febrifkekanal@gmail.com; kris_ton79@yahoo.com; jantjedprang@yahoo.com

ABSTRAK

Saat ini banyak orang yang berfikir untuk berinvestasi. Investasi adalah kegiatan yang mempunyai dua hasil, yaitu positif (*return*) dan negatif (risiko). Risiko saham khususnya risiko sistematis merupakan salah satu informasi penting yang dibutuhkan investor dalam melakukan investasi. Risiko sistematis dapat diukur dengan beta. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi nilai beta saham dengan menggunakan model *GARCH*. Penelitian dilakukan di Universitas Sam Ratulangi dan berlangsung selama 4 bulan sejak November 2017 sampai maret 2018. Data yang digunakan adalah data *closing price* harian saham periode 1 Agustus 2016 – 31 Juli 2017. Model *GARCH* yang dipakai adalah *GARCH*(1,1) untuk ARNA, *GARCH*(1, 1) untuk SMSM, dan *GARCH*(1,4) untuk TOTL. Nilai beta yang diperoleh yaitu $\beta = 1,148370$ untuk ARNA, $\beta = 0,23806$ untuk SMSM dan $\beta = 0,874457$ untuk TOTL.

Kata Kunci : Saham, GARCH, Beta.

APPLICATION OF GARCH (GENERALIZED AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL HETEROSCEDASTICITY) MODEL IN CALCULATING BETA VALUE OF STOCK INDEX PEFINDO25

ABSTRACT

In this time many peoples are thinking to make an investation. Investment is an activity that has two results, a positive result (return) and a negative result (risk). Stock risk, especially systematic risk is one of the important information that investors need to know in investing. Systematic risk can be measured with beta. This study aims to estimate the value of beta stock by using GARCH model. This study was conducted at Sam Ratulangi University and lasted for 4 months since November 2017 until March 2018. The data used is the daily closing price on period 1 August 2016 – 31 July 2017. GARCH model used is GARCH (1, 1) for ARNA, GARCH (1, 1) for SMSM, GARCH (1,4) for TOTL. Beta values obtained are $\beta = 1,148370$ for ARNA, $\beta = 0,23806$ for SMSM dan $\beta = 0,874457$ for TOTL.

Keywords : Stock, GARCH, Beta.

PENDAHULUAN

Investasi adalah suatu istilah dengan beberapa pengertian yang berhubungan dengan keuangan dan ekonomi. Istilah tersebut berkaitan dengan akumulasi suatu bentuk aktiva dengan suatu harapan mendapatkan ke-untungan dimasa depan. Dimasa seka-rang ini banyak orang yang berpikir un-tuk berinvestasi. Berdasarkan teori eko-nomi investasi berarti pembelian (pro-duksi) dari modal barang yang tidak dikonsumsi tetapi digunakan untuk masa

yang akan datang. Investasi dibedakan menjadi dua yaitu investasi pada aktiva riil atau *real asset* misalnya membangun pabrik, membuat produk baru, mena-mbah saluran distribusi, dan sebagainya, dan aktiva finansial atau *financial asset* (sekuritas) misalnya membeli sertifikat deposito, *comercial paper*, saham, obli-gasi, sertifikat reksa-dana dan seba-gainya (Husnan, 2001).

Pasar modal memiliki peranan penting bagi perekonomian suatu Negara karena pasar modal menjalankan dua fungsi, yaitu pertama sebagai sarana bagi pendanaan

usaha atau sebagai sarana bagi perusahaan untuk mendapatkan dana dari masyarakat pemodal (investor), kedua pasar modal menjadi sarana bagi masyarakat untuk berinvestasi pada instrumen keuangan seperti saham, obligasi, reksa dana dan sebagainya (Husnan, 2001).

Dalam pelaksanaan investasi, para pemilik modal (investor) sangat membutuhkan informasi yang jelas, wajar dan tepat waktu sebagai dasar pertimbangan dalam proses pengambilan keputusan. Informasi yang dibutuhkan oleh investor (investor ritel maupun investor institusional) diantaranya yaitu informasi tentang tingkat pengembalian (*return*) dan risiko investasi. Besaran pergerakan harga saham dapat diukur dengan beta, dapat pula dikatakan beta merupakan pengukur risiko sistematis (*systematic risk*) dari suatu saham atau portofolio terhadap risiko pasar. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengestimasi beta dengan varians adalah metode *GARCH* (*Generalized Autoregressive Conditional heteroscedasticity*). Model *GARCH* adalah model yang digunakan dalam peramalan data yang memiliki permasalahan heteroskedastisitas. Model ini dikembangkan oleh Bollerslev (1986) dari model *AR-CH* yang ditemukan oleh Robert F. Engle (1982).

Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian untuk meng-estimasi nilai beta dengan menggunakan model *GARCH* pada saham-saham yang tergabung dalam indeks PEFINDO25. Mengetahui beta suatu sekuritas merupakan hal penting untuk menganalisa sekuritas tersebut. Beta suatu sekuritas menunjukkan risiko sistematisnya yang tidak dapat dihilangkan dengan diversifikasi. Mengetahui beta masing-masing sekuritas juga berguna untuk pertimbangan memasukkan sekuritas tersebut ke dalam portofolio yang akan dibentuk.

TINJAUAN PUSTAKA

Risiko (*Risk*)

Pada umumnya investasi dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang mempunyai dua hasil, yaitu hasil positif dan negatif. Hasil yang negatif ini disebut risiko. Menurut Hanafi (2009), risiko pada hakekatnya merupakan suatu kejadian yang merugikan atau peluang terjadinya kejadian

yang tidak diinginkan. Risiko dapat dikurangi dengan diversifikasi (memperbanyak saham yang dipilih dalam ber-investasi). Namun, secara diversifikasi risiko dapat dibagi menjadi dua, yaitu risiko sistematis, yakni risiko yang selalu ada dan tidak bisa dikurangi atau dihilangkan dengan diversifikasi, dan risiko tidak sistematis, yakni risiko yang dapat dihilangkan atau dikurangi dengan diversifikasi.

Return

Tujuan investor dalam berinvestasi adalah untuk mendapatkan / memaksimalkan *return*. *Return* merupakan salah satu faktor yang memotivasi investor dalam berinvestasi dan juga merupakan imbalan atas keberanian investor dalam menanggung risiko atas investasi yang dilakukannya.

Perhitungan *return* saham menggunakan metode konvensional yaitu sebagai berikut :

$$R_{i,t} = \frac{S_{i,t} - S_{i,t-1}}{S_{i,t-1}}$$

dengan $R_{i,t}$ adalah *return* saham i pada periode t , $S_{i,t}$ adalah harga saham i pada periode t , dan $S_{i,t-1}$ adalah harga saham i pada periode $t-1$. Pada analisis sekuritas umumnya menggunakan metode *natural logarithm ratio*, dimana hasil dari keuntungan yang diharapkan tidak terlalu besar dibandingkan dengan metode konvensional. Metode *natural logarithm ratio* diformulasikan sbb :

$$R_{i,t} = \ln \frac{S_{i,t}}{S_{i,t-1}}$$

Penggunaan metode *natural logarithm ratio* digunakan agar dalam analisis perhitungan *return* tidak bias (Husnan, 2001).

Uji Akar Unit (*Unit Root test*)

Uji akar unit merupakan pengujian yang sangat populer dan dikenalkan oleh (Dickey dan Fuller, 1979). Untuk menguji apakah data bersifat stasioner atau tidak, umumnya digunakan uji akar unit. Terdapat banyak uji akar unit, tetapi yang paling umum dan banyak digunakan adalah *Augmented Dickey Fuller Test* (ADF). Uji ini memiliki persamaan sebagai berikut :

$$\Delta Y_t = \alpha + \alpha_2 t + \delta Y_{t-1} + \gamma_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Hipotesis yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut :

$H_0: \delta = 0$ (Terdapat terdapat akar unit, variable Y tidak stasioner)

$H_1: \delta \neq 0$ (Tidak terdapat akar unit, variable Y stasioner)

Hasil uji akar unit didapat dengan membandingkan nilai ADF dengan nilai kritis McKinnon. Jika nilai ADF < nilai kritis McKinnon maka tolak H_0 artinya tidak terdapat akar unit atau data stasioner dan jika nilai ADF > nilai kritis Mc-Kinnon maka terima H_0 artinya terdapat akar unit atau data tidak stasioner (Hanke dan Wichern,2005).

Heteroskedastisitas

Faktor *error* pada suatu model regresi biasanya memiliki masalah atas pelanggaran asumsi-asumsi pada residual. Suatu keadaan dikatakan heteroskedastisitas, apabila suatu data memiliki variansi *error* yang tidak konstan untuk setiap observasi atau dengan kata lain melanggar asumsi $Var \varepsilon_t = \sigma^2$ (Gujarati dan Porter,2010).

Uji ARCH-LM

Pengujian untuk mengetahui masalah heteroskedastisitas dalam *time series* yang dikembangkan oleh Engle dikenal dengan uji ARCH-LM. Ide pokok uji ini adalah bahwa variansi residual bukan hanya fungsi dari variable independen tetapi tergantung pada residual kuadrat periode sebelumnya (Enders,1995). Misalkan $\varepsilon_t = X_t - \mu_t$ adalah residual dari persamaan rata-rata. Barisan ε_t^2 digunakan untuk memeriksa heteroskedastisitas bersyarat atau efek ARCH . Uji ini sama dengan statistik F pada umumnya untuk menguji $\alpha_i = 0$ ($i=1,2, \dots, p$) dalam regresi linear

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 + \omega_t ; t = m+1, \dots, T$$

dengan ω_t adalah *error*, m bilangan bulat, dan T adalah ukuran sampel atau banyaknya observasi (Tsay,2005).

Hipotesis pengujian ARCH-LM adalah sebagai berikut :

$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0$ (tidak terdapat efek ARCH)

$H_1: \exists \alpha_i \neq 0, i = 1,2, \dots, p$ (terdapat efek ARCH)

Taraf signifikansi $\alpha = 0.05$

Kriteria keputusan :

H_0 ditolak jika $F > \chi_p^2(\alpha)$ atau $p - value < \alpha$ (Tsay,2005)

Model GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity)

Model GARCH dikembangkan oleh Bollerslev (1986) yang merupakan pengembangan dari model ARCH. Model ini dibangun untuk menghindari ordo yang terlalu tinggi pada model ARCH dengan berdasar pada prinsip parsimoni atau memilih model yang lebih sederhana, sehingga akan menjamin variansnya selalu positif (Enders,1995).

Menurut Tsay (2005) $\varepsilon_t = X_t - \mu_t$, ε_t dikatakan mengikuti model GARCH (p,q) jika

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 &= \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \gamma_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \gamma_p \sigma_{t-p}^2 \\ &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \gamma_j \sigma_{t-j}^2 \end{aligned}$$

Beta

Beta merupakan suatu peng-ukur besaran pergerakan (volatilitas) *return* suatu saham terhadap *return* pasar. Dengan demikian beta merupakan pengukur risiko sistematis suatu saham. Jika volatilitas ini diukur dengan kovarian, maka kovarian *return* antara saham ke- i dengan *return* pasar adalah sebesar σ_{iM} . Jika kovarian ini dihubungkan terhadap risiko pasar, maka hasil ini akan mengukur risiko saham ke- i terhadap risiko pasar atau disebut dengan nilai beta.

Rumus untuk menghitung beta (Jogyanto,2013) :

$$\beta_t = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

dimana β_t adalah beta terhadap saham ke- i , σ_{iM} adalah risiko antara saham ke- i dan pasar, σ_M^2 adalah risiko pasar.

Beta juga dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\beta_t = \text{correlation } im \frac{\sigma_i}{\sigma_M}$$

dengan, *correlation im* adalah nilai korelasi antara saham i dengan pasar, σ_i adalah standar deviasi saham, σ_M adalah standar deviasi pasar.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama empat bulan sejak November 2017 – Maret 2018, di Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi.

Metode Penelitian

Identifikasi

Identifikasi dengan memeriksa data pengamatan apakah sudah stasioner atau belum dengan membuat *correlogram* (peta/grafik) dari nilai *ACF* & *PACF* pada berbagai lag dan melihat pola *ACF* dan *PACF*. Selain itu kestasioneran juga akan diuji dengan menggunakan *Unit Root Test* (Uji Akar Unit), uji akar unit yang dipakai adalah uji Augmented Dickey-Fuller (ADF). Hal ini perlu dilakukan karena untuk membentuk model *GARCH* diperlukan data yang stasioner.

Uji Heteroskedastisitas / Uji Efek *ARCH*

Pada tahap ini data sudah dibentuk dalam model autoregresi sehingga uji heteroskedastisitas menggunakan uji *ARCH-LM* (*Lagrange Multiplier*) dilakukan terhadap residual dari model autoregresi terbaik yang didapat. Secara spesifik model autoregresi yang digunakan adalah model *ARMA*.

Estimasi dan Pengujian Para-meter

Langkah selanjutnya setelah menguji keberadaan efek *ARCH* atau heteroskedastisitas residual model *ARMA* adalah membentuk model *GARCH* dan mengestimasi parameter model yang memiliki efek *ARCH*. Model *GARCH* dibentuk dengan melihat signifikansi lag plot *ACF* dan *PACF* dari residual kuadrat model *ARMA*.

Evaluasi Model *GARCH*

Setelah mengestimasi nilai parameter model *GARCH* akan dilakukan kembali uji Uji *ARCH-LM*, jika pada model sudah tidak memiliki unsur heteroskedastik (nilai $\alpha > 0.05$) artinya model merupakan model terbaik dan dapat digunakan.

Perhitungan Nilai Beta Saham

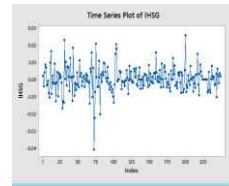
Setelah model didapatkan dan telah memenuhi uji-uji yang dilakukan pada uji pemilihan model terbaik, maka model siap

digunakan untuk menghitung nilai beta saham.

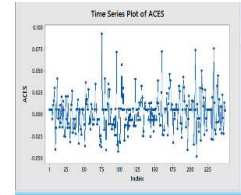
HASIL DAN PEMBAHASAN

Plot Return Masing-Masing Saham

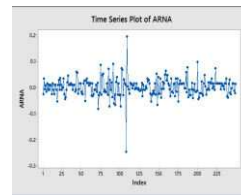
Berdasarkan data *return* masing-masing saham dibuat plot *return* sebagai berikut :



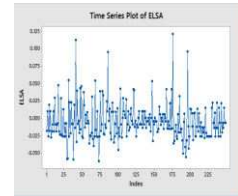
Plot Return IHSG



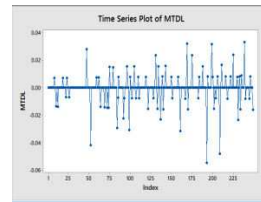
Plot Return ACES



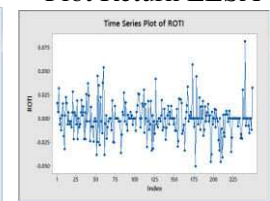
Plot Return ARNA



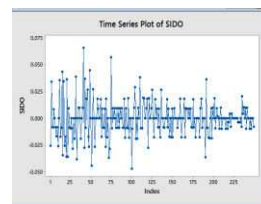
Plot Return ELSA



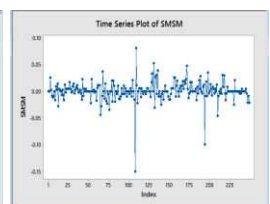
Plot Return MTDL



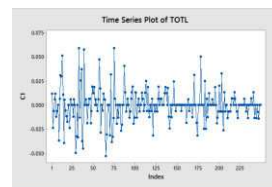
Plot Return ROTI



Plot Return SDO



Plot Return SMSM



Plot Return TOTL

Identifikasi

Dalam analisis data *time series* langkah yang paling penting sebelum membangun model adalah mengidentifikasi

kestasioneran data yang tersedia, karena dalam membangun model data yang ada harus stasioner. Salah satu cara melihat kestasioneran data adalah dengan Uji Akar Unit (Uji Augmented Dickey-Fuller).

Hasil uji akar unit didapat dengan membandingkan nilai ADF dengan nilai kritis McKinnon. Jika nilai ADF < nilai kritis McKinnon maka tolak H_0 artinya tidak terdapat akar unit atau data stasioner dan jika nilai ADF > nilai kritis McKinnon maka terima H_0 artinya terdapat akar unit atau data tidak stasioner. Nilai kritis (Critical Value) yang dipakai pada penelitian ini adalah CV 5%. Ringkasan nilai ADF dan critical Value masing-masing saham dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Uji Akar Unit

	Nilai ADF	CV
IHSG	-14.16341	-2.872998
ACES	-16.22678	-2.872998
ARNA	-20.06022	-2.872998
ELSA	-17.46533	-2.872998
MTDL	-17.15881	-2.872998
ROTI	-16.71460	-2.872998
SIDO	-21.02001	-2.872998
SMSM	-17.62789	-2.872998
TOTL	-15.46451	-2.872998

Dari tabel diatas dapat dilihat nilai ADF masing-masing saham lebih kecil dari nilai kritis / Critical Value (CV) Mc-Kinnon, maka tolak H_0 artinya tidak terdapat akar unit pada data masing-masing saham. Dengan demikian data IHSG, ACES, ARNA, ELSA, MTDL, ROTI, SIDO, SMSM, dan TOTL tidak memiliki akar unit (data stasioner).

Uji Heteroskedastisitas / Uji Efek ARCH

Heteroskedastisitas adalah keadaan dimana data memiliki varians *error* yang tidak konstan. Pengujian yang dilakukan

untuk mengetahui masalah heteroskedastisitas / efek ARCH dalam data time series diantaranya yaitu uji ARCH LM (*Lagrange Multiplier*). Uji ARCH-LM digunakan untuk menguji efek ARCH pada residual dari model autoregresi yang didapat. Model autoregresi yang digunakan adalah model ARMA.

Model ARMA terpilih dari masing-masing saham yang akan digunakan dalam membentuk model GARCH selanjutnya diestimasi dan dibentuk persamaan sesuai dengan bentuk umum ARMA (p,q). Model ARMA (p,q) masing-masing saham berdasarkan hasil estimasi yang diperoleh yaitu sebagai berikut :

➤ ARMA(0,3) untuk IHSG

$$\hat{Y}_t = 0,000482 + 0,095785 \text{ MA}(1) - 0,071311 \text{ MA}(2) - 0,218258 \text{ MA}(3) + \varepsilon_t$$

➤ ARMA(3,3) untuk ACES

$$\hat{Y}_t = 0,001745 - 0,711991 \text{ AR}(1) - 0,143943 \text{ AR}(2) + 0,427847 \text{ AR}(3) + 0,683220 \text{ MA}(1) - 0,011772 \text{ MA}(2) - 0,699978 \text{ MA}(3) + \varepsilon_t$$

➤ ARMA (0,1) untuk ARNA

$$\hat{Y}_t = 0,001148 - 0,251597 \text{ MA}(1) + \varepsilon_t$$

➤ ARMA (0,3) untuk ELSA

$$\hat{Y}_t = -0,005451 - 0,076771 \text{ MA}(1) - 0,012172 \text{ MA}(2) - 0,100577 \text{ MA}(3) + \varepsilon_t$$

➤ ARMA (0,6) untuk MTDL

$$\hat{Y}_t = -0,000512 - 0,143249 \text{ MA}(1) - 0,125049 \text{ MA}(2) - 0,074747 \text{ MA}(3) - 0,010940 \text{ MA}(4) - 0,097064 \text{ MA}(5) - 0,129729 \text{ MA}(6) + \varepsilon_t$$

➤ ARMA (0,5) untuk ROTI

$$\hat{Y}_t = -0,000749 - 0,070515 \text{ MA}(1) + 0,060103 \text{ MA}(2) + 0,010221 \text{ MA}(3) - 0,050891 \text{ MA}(4) - 0,129945 \text{ MA}(5) + \varepsilon_t$$

➤ ARMA (0,1) untuk SIDO

$$\hat{Y}_t = -0,000500 - 0,311157 \text{ MA}(1) + \varepsilon_t$$

➤ ARMA (0,1) untuk SMSM

$$\hat{Y}_t = 0,000372 - 0,130501 \text{ MA}(1) + \varepsilon_t$$

➤ ARMA (2,2) untuk TOTL

$$\hat{Y}_t = -0,000179 + 0,515855 \text{ AR}(1) + 0,323990 \text{ AR}(2) - 0,531373 \text{ MA}(1) - 0,460362 \text{ MA}(2) + \varepsilon_t$$

Uji *ARCH-LM* dilakukan pada model ARMA masing-masing saham yang terpilih.

Berdasarkan hasil output uji *ARCH-LM* di atas, data dengan nilai *p-value* < 0,05 yaitu IHSG (0.0006), ARNA (0.0002), SMSM (0.0496), TOTL (0.0000), artinya terdapat efek *ARCH/GARCH* (data heteroskedastik), dan data dengan nilai *p-value* > 0,05 yaitu ACES (0.1271), ELSA (0.7664), MTDL (0.3608), ROTI (0.1293), SIDO (0.5697) artinya tidak terdapat efek *ARCH/GARCH* (data homo-skedastik).

Estimasi Dan Pengujian Parameter

Penerapan model *GARCH* hanya dilakukan pada data saham IHSG, ARNA, SMSM, dan TOTL yang memiliki efek *ARCH* dan tidak dilakukan pada data ACES, ELSA, MTDL, ROTI, dan SIDO yang tidak memiliki efek *ARCH* karena bila mengabaikan efek *ARCH* akan mengakibatkan parameter hasil estimasi tidak efisien dan uji hipotesis tidak lagi akurat. Pembentukan dan estimasi model *GARCH* dilakukan pada model ARMA yang sudah diestimasi sebelumnya yaitu ARMA(3,0) untuk IHSG, ARMA(0,1) untuk ARNA, ARMA(0,1) untuk SMSM, dan ARMA(5,0) untuk TOTL.

Model *GARCH* dapat ditentukan dengan dengan melihat *correlogram* residual kuadrat masing-masing saham sebagai berikut :

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.216	0.216	11.708		
2	0.062	0.016	12.674		
3	0.112	0.100	15.872		
4	-0.006	-0.054	15.880	0.000	
5	-0.030	-0.025	16.106	0.000	
6	0.057	0.063	16.938	0.001	
7	0.002	-0.016	16.940	0.002	
8	-0.007	-0.001	16.951	0.005	
9	0.139	0.136	22.001	0.001	
10	-0.033	-0.095	22.283	0.002	
11	-0.024	0.002	22.433	0.004	
12	-0.019	-0.046	22.527	0.007	
13	-0.035	-0.002	22.849	0.011	
14	-0.011	0.013	22.880	0.018	
15	-0.006	-0.022	22.889	0.029	
16	-0.043	-0.030	23.378	0.037	
17	0.003	0.025	23.381	0.054	
18	-0.028	-0.058	23.597	0.072	
19	-0.003	0.046	23.599	0.099	
20	0.012	-0.002	23.639	0.130	
21	0.005	0.015	23.645	0.167	
22	-0.017	-0.020	23.724	0.207	
23	-0.022	-0.029	23.862	0.248	
24	-0.013	0.003	23.906	0.298	
25	-0.015	0.002	23.967	0.349	

Correlogram IHSG

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.234	0.234	13.782		
2	0.005	-0.053	13.788	0.000	
3	-0.013	-0.002	13.833	0.001	
4	-0.033	-0.031	14.108	0.003	
5	0.049	0.068	14.727	0.005	
6	0.032	0.002	14.983	0.010	
7	0.082	0.080	16.707	0.010	
8	0.007	-0.034	16.719	0.019	
9	-0.009	0.007	16.738	0.033	
10	-0.022	-0.025	16.864	0.051	
11	-0.028	-0.013	17.067	0.073	
12	-0.011	-0.013	17.097	0.105	
13	-0.022	-0.019	17.223	0.141	
14	0.047	0.052	17.806	0.165	
15	0.012	-0.011	17.846	0.214	
16	0.006	0.011	17.856	0.270	
17	0.062	0.065	18.893	0.274	
18	0.011	-0.010	18.927	0.333	
19	-0.020	-0.023	19.035	0.390	
20	-0.038	-0.027	19.438	0.429	
21	-0.028	-0.020	19.653	0.480	
22	0.003	0.006	19.656	0.543	
23	0.031	0.025	19.914	0.588	
24	-0.019	-0.045	20.014	0.641	
25	-0.041	-0.020	20.474	0.670	

Correlogram ARNA

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.292	0.292	21.311		
2	0.180	0.104	29.456		
3	0.233	0.172	43.099		
4	0.181	0.073	51.401		
5	0.107	0.004	54.313	0.000	
6	0.146	0.071	59.787	0.000	
7	0.082	-0.020	61.502	0.000	
8	0.127	0.077	65.632	0.000	
9	0.066	-0.027	66.768	0.000	
10	0.102	0.058	69.483	0.000	
11	-0.059	-0.156	70.381	0.000	
12	-0.047	-0.048	70.948	0.000	
13	-0.010	-0.006	70.972	0.000	
14	0.019	0.041	71.070	0.000	
15	0.021	0.052	71.190	0.000	
16	0.055	0.041	71.992	0.000	
17	0.027	0.018	72.185	0.000	
18	0.206	0.207	83.636	0.000	
19	0.081	-0.013	85.410	0.000	
20	0.142	0.112	90.874	0.000	
21	0.063	-0.062	91.964	0.000	
22	0.042	-0.046	92.440	0.000	
23	0.069	-0.008	93.748	0.000	
24	0.175	0.101	102.17	0.000	
25	0.104	0.027	105.15	0.000	

Correlogram SMSM

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.125	0.125	3.9242		
2	-0.000	-0.016	3.9242	0.048	
3	0.007	0.009	3.9373	0.140	
4	-0.006	-0.009	3.9478	0.267	
5	-0.010	-0.008	3.9721	0.410	
6	-0.025	-0.023	4.1336	0.530	
7	-0.015	-0.009	4.1944	0.650	
8	-0.027	-0.024	4.3802	0.735	
9	-0.029	-0.023	4.6047	0.799	
10	-0.022	-0.017	4.7348	0.857	
11	-0.028	-0.024	4.9346	0.896	
12	-0.026	-0.021	5.1131	0.926	
13	-0.031	-0.027	5.3633	0.945	
14	-0.028	-0.024	5.5739	0.960	
15	-0.023	-0.020	5.7163	0.973	
16	0.004	0.006	5.7201	0.984	
17	-0.027	-0.033	5.9159	0.989	
18	-0.023	-0.020	6.0563	0.993	
19	-0.016	-0.017	6.1289	0.996	
20	-0.003	-0.004	6.1311	0.998	
21	0.020	0.015	6.2366	0.999	
22	0.035	0.026	6.5692	0.999	
23	0.082	0.071	8.4396	0.996	
24	0.009	-0.015	8.4609	0.997	
25	0.008	0.005	8.4778	0.999	

Correlogram TOTL

Berdasarkan gambar *correlogram* masing-masing saham terjadi *cuts-off* (lag melewati garis batas signifikansi) pada lag ACF dan PACF. Pada *correlogram* IHSG terjadi *cuts-off* pada lag 1 untuk ACF dan

PACF , ARNA terjadi *cuts-off* pada lag 1 untuk *ACF* dan *PACF*, SMSM terjadi *cuts-off* pada lag 1 untuk *ACF* dan *PACF*, dan TOTL terjadi *cuts-off* pada lag 4 untuk *ACF* dan lag 1 untuk *PACF*. Selanjutnya dapat diduga model *GARCH* yang akan dipilih untuk IHSG yaitu *GARCH*(1,1), untuk ARNA yaitu *GARCH*(1,1), untuk SMSM yaitu *GARCH*(1,1) dan untuk TOTL yaitu *GARCH*(1,4).

Berikut merupakan representasi model *GARCH* masing-masing saham Model dibetuk sesuai dengan persamaan umum *GARCH* (p,q):

- Model *GARCH* (1,1) untuk IHSG

$$\hat{\sigma}_t^2 = 0.0000093 + 0,221398 \varepsilon_{t-1}^2 + 0,6041130 \sigma_{t-1}^2$$
, dengan σ_t^2 adalah ramalan nilai variansi periode t, ε_{t-1}^2 adalah nilai kuadrat residual periode t-1, dan σ_{t-1}^2 adalah nilai varians periode t-1
- Model *GARCH* (1,1) untuk ARNA

$$\hat{\sigma}_t^2 = 0.0000607 + 0.097269\varepsilon_{t-1}^2 + 0.860126 \sigma_{t-1}^2$$
, dengan σ_t^2 adalah ramalan nilai variansi periode t, ε_{t-1}^2 adalah nilai kuadrat residual periode t-1, dan σ_{t-1}^2 adalah nilai varians periode t-1
- Model *GARCH* (1,1) untuk SMSM

$$\hat{\sigma}_t^2 = 0.0000569 + 2,689836\varepsilon_{t-1}^2 - 0.000791 \sigma_{t-1}^2$$
, dengan σ_t^2 adalah ramalan nilai variansi periode t, ε_{t-1}^2 adalah nilai kuadrat residual periode t-1, dan σ_{t-1}^2 adalah nilai varians periode t-1
- Model *GARCH* (1,4) untuk TOTL

$$\hat{\sigma}_t^2 = 0.00000037 + 0,253635 \varepsilon_{t-1}^2 - 0,211507 \varepsilon_{t-2}^2 + 0.139219 \varepsilon_{t-3}^2 - 0,153480 \varepsilon_{t-4}^2 + 0,096775 \sigma_{t-1}^2$$
dengan $\hat{\sigma}_t^2$ adalah ramalan nilai variansi periode t, ε_{t-1}^2 adalah nilai kuadrat residual periode t-1, ε_{t-2}^2 adalah nilai kuadrat residual periode t-2, ε_{t-3}^2 adalah nilai residual periode t-3, ε_{t-4}^2 adalah nilai kuadrat residual periode t-4, dan σ_{t-1}^2 adalah nilai varians periode t-1

Evaluasi Model *GARCH*

Dilakukan Uji *ARCH-LM* pada model *GARCH* yang sudah untuk melihat ada atau tidak adanya unsur heteroskedastik. Jika pada model sudah tidak ada unsur heteroskedastik maka model tersebut merupakan model terbaik dan dapat digunakan .Berikut hasil output uji *ARCH-LM* masing-masing saham :

Output IHSG : Output ARNA :

Heteroskedasticity Test ARCH			Heteroskedasticity Test ARCH		
F-statistic	0.126701	Prob. F(1,246)	0.7222	F-statistic	0.445225 Prob. F(1,246)
Obs*R-squared	0.127065	Prob. Chi-Square(1)	0.7209	Obs*R-squared	0.440033 Prob. Chi-Square(1)

Output SMSM :			Output TOTL :		
Heteroskedasticity Test ARCH			Heteroskedasticity Test ARCH		
F-statistic	0.301121	Prob. F(1,246)	0.5837	F-statistic	0.000337 Prob. F(1,244)
Obs*R-squared	0.303198	Prob. Chi-Square(1)	0.5819	Obs*R-squared	0.000069 Prob. Chi-Square(1)

Berdasarkan hasil uji *ARCH-LM* masing-masing saham dapat dilihat nilai *p-value* IHSG(0.7222), ARNA(0.5052), SMSM(0.5837), TOTL(0.7771) > dari $\alpha = 0.05$, hal ini menunjukkan bahwa pada model *GARCH* terpilih untuk masing-masing saham sudah tidak ada unsur heteroskedastik maka model *GARCH* terpilih untuk masing-masing saham dapat digunakan, selanjutnya model *GARCH* yang terpilih dapat diterapkan untuk menghitung nilai beta saham.

Perhitungan Nilai Beta Saham

Beta saham adalah sebuah indikator yang menunjukkan tingkat risiko sistematis saham terhadap tingkat risiko pasar. Nilai beta saham terbagi menjadi tiga yaitu $\beta > 1$ artinya risiko sistematis saham meningkat lebih tinggi dari risiko sistematis pasar, sebaliknya $\beta < 1$ artinya risiko sistematis saham meningkat lebih rendah dari risiko sistematis pasar, dan $\beta = 1$ artinya risiko sistematis saham sama dengan risiko sistematis pasar.

Tabel 2. Nilai Beta Saham

Nama Saham	Nilai Beta	Varians
ARNA	1,148370	0.000532
SMSM	0,238206	0.000061
TOTL	0,874457	0.000154

Berdasarkan tabel 2, hasil perhitungan nilai beta saham SMSM dan TOTL berada dalam kelompok $\beta < 1$ artinya risiko saham lebih kecil dibandingkan dengan risiko pasar, selain itu beta berpengaruh positif terhadap return saham sebesar 0,238206 dan 0,874457. Untuk nilai beta saham ARNA berada dalam kelompok $\beta > 1$ artinya risiko saham lebih besar dibandingkan

dengan risiko pasar dan berpengaruh positif terhadap return saham sebesar 1,148370.

Selain nilai beta saham kita juga dapat mengetahui nilai varians saham. Semakin besar nilai beta suatu saham, semakin besar pula nilai varians saham tersebut. Nilai beta saham tertinggi dimiliki oleh ARNA dengan nilai $\beta = 1,148370$ dan varians saham 0.000532 hal ini sesuai dengan asumsi bahwa semakin besar nilai beta suatu saham maka semakin tinggi tingkat risiko saham dan semakin besar pula tingkat pengembalian yang akan diberikan saham tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Nilai beta saham yang diperoleh yaitu 1,148370 untuk ARNA, beta saham 0,238206 untuk SMSM, dan 0,874457 untuk TOTL. Berdasarkan analisisnya saham ARNA memperoleh nilai $\beta > 1$ artinya termasuk dalam kelompok saham agresif, sedangkan saham SMSM dan TOTL memperoleh nilai $\beta < 1$ artinya termasuk dalam kelompok saham defensif. Model *GARCH* terbaik yang digunakan untuk menghitung nilai beta saham ARNA adalah *GARCH*(1,1), untuk SMSM adalah *GARCH*(1,1), dan untuk TOTL adalah *GARCH*(1,4).

Saran

Dalam penelitian ini, saran penulis untuk investor yang akan melakukan investasi agar mempertimbangkan indikator lain selain nilai beta saham seperti kinerja perusahaan, finansial perusahaan, manajemen perusahaan dan lainnya yang termasuk risiko tidak sistematis. Untuk investor yang ingin mendapatkan *return* yang tinggi sebaiknya melakukan investasi pada saham ARNA yang memiliki nilai beta > 1 namun juga memiliki risiko yang tinggi, sedangkan bagi investor yang mementingkan faktor keamanan bisa memilih saham SMSM dan TOTL yang memiliki nilai beta < 1 dengan tingkat risiko dan tingkat pengembalian yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bollerslev, T. 1986. Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity. *Journal of Econometrics*. 31: 3007 – 327.
- Dickey, David., and W. Fuller. 1979. Distribution of Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of The American Statistical Association*. 74 : 366.
- Enders, W. 1995. *Applied Econometric Time Series*. John Wiley and Sons Inc, New York.
- Gujarati, D., dan D. C. Porter. 2010. *Dasar – Dasar Ekonometrika*. Salemba Empat, Jakarta.
- Hanafi, M. M. 2009. *Manajemen Keuangan*. BPFE, Yogyakarta.
- Hanke, J. E. dan Wichern, D. 2005. *Business Forecasting* 8 Edition. Pearson Prentice Hall. New Jersey.
- Husnan, Suad. 2001. *Dasar–Dasar Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. UUP AMP YKPN, Yogyakarta.
- Jogyanto, H. 2013. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi Kedelapan. BPFE, Yogyakarta.
- Tsay, R. S. 2005. *Analysis of Financial Time Series. Second Edition*. John Wiley and Sons Inc, New York.